

„Digital Voice“ im Amateurfunk – Alincos DJ-596E macht's möglich

HANNO VOGELS – DG8JZ

Mit einem kleinen Zusatzmodul machen die Japaner die Nutzung der Betriebsart „Digital Voice“ erstmals einer breiten Käuferschicht zugänglich. Der Beitrag untersucht im praktischen Test Möglichkeiten bzw. Grenzen dieser Technologie und diskutiert etwaige Einsatzprobleme.

In Gestalt des brandneuen Alinco DJ-596E stand mir erstmalig ein modernes Dualband-Amateurfunkgerät mit der in Deutschland bis dato nicht beworbenen Option „Digital Voice“ zu einem Test zur Verfügung. Ganz im Gegensatz zu den deutschen Aktivitäten stellt man diese Möglichkeit zum Beispiel bei Alinco in den USA oder Japan sehr stark in den Mittelpunkt der Werbung [1].

Im nachfolgenden werde ich auf die ersten Eindrücke und Erfahrungen mit dieser neuen Betriebsart eingehen; komplette Testberichte zu dem wirklich interessanten DJ-596E wurden schon aus anderen Federn verfaßt, vgl. [2].

■ Erster Versuch

Was ist nun dran an dieser mit dem Zusatz „Digital Voice“ bezeichneten EJ-43U-Option? Bringt diese Betriebsart schon heute etwas für den Amateurfunk? Mir stand für diesen Test ein Paar gleicher Geräte zur Verfügung, die mir Maas-Elektronik, Kerpen [4], freundlicherweise inklusive der beiden EJ43U-Baugruppen zur Verfügung stellte.

Entgegen der sonst üblichen Vorgehensweise beim Auspacken neuer Amateurfunkgeräte habe ich tatsächlich einmal zuerst die Bedienungsanleitung gelesen. Doch was mußte ich feststellen – in der vom deutschen Importeur hervorragend übersetzten, gebildeten und gestalteten Anleitung ist der ganze Digitalteil leider mit keinem Wort erwähnt ... Ein schneller Blick in die englische Originalanleitung – auch dort kein einziges Wort. Bereits die Zweitfunktion der Taste *SQL/DIGI* bleibt in beiden Anleitungen unerwähnt. Zur Ehrenrettung sei gesagt, daß die Taste ohne eingesetzte Baugruppe auch keinerlei Funktion hat.

Nun ja ..., Amateurfunk ist ja plug and play ..., schnell die EJ43U-Baugruppen ausgepackt, die japanischen Schriftzeichen betrachtet und nach Abnahme des Akkupacks und einer kleinen Abdeckung in den eindeutig zugeordneten Steckplatz auf der Rückseite des DJ-596E eingesteckt. Alle eingestellten Werte bleiben beim erneuten Einschalten unverändert erhalten, es kommt also erfreulicherweise zu keinem Reset. Nun bekommt die oben bereits angesprochene

Taste eine Funktion, nämlich die Umschaltung zwischen analoger Sprachübertragung in FM und einer Aussendung gemäß ITU TV.32-Protokoll.

Weiteren Aufschluß bringt ein Meßempfänger. Interessant war für mich zunächst ein Check der Stellung FM: Bei Umschaltung von FM zu FM-schmal produziert das DJ-596E tatsächlich ein Signal mit halbiertem Hub, was auch ein eingeblendetes A im Display kenntlich macht. Die ausgesendeten FM-Signale sind sauber und klar, der Hub ist passend, und sowohl der 1750-Hz-Tonruf wie auch die DTMF-Töne werden sauber übertragen.



Bild 1: Der Scout zeigt die Sendefrequenz des „Digital Voice“-Signals anstandslos an.

Nun kommt der große Moment: Der Druck auf die Taste *SQL/DIGI* und somit die Umschaltung in die neue Welt der „Digital Voice“ im Amateurfunk. Zuerst einmal alles beim alten – die vorher in der Betriebsart FM genutzte Frequenz bleibt unverändert im Display, und zu hören ist auch nichts. Ein Druck auf die PTT läßt im Meßempfänger ein deutliches Rauschen vernehmen, obwohl der Squelch recht weit geschlossen ist. Das ist also ein digitales Signal. Es rauscht und rauscht. In der Praxis hört es sich ähnlich an, wie ein dauernd sendender 9k6-Packet-Radio-Träger.

Bei offener Rauschsperrung des Meßempfängers und anschließendem Senden in der digitalen Betriebsart ist ein Unterschied im Rauschen akustisch fast nicht wahrnehm-

bar. Die Stunde der Wahrheit kommt, nachdem das zweite Gerät in die gleiche Betriebsart versetzt wurde.

Mein erstes Digital-QSO findet zwischen einem DJ-596E in der rechten und einem in der linken Hand statt. Der erste Eindruck einer gegenüber der FM-Aussendung wesentlich schlechteren Tonqualität hat sich leider in der Folge bestätigt. Diese ist vergleichbar zu einer verrauschten FM-Verbindung über einen entfernten Repeater. Zwar geht nichts vom Sinn der Aussendung verloren, aber UKW-Klang ist das bei weitem nicht.

■ Theorie

Alinco bietet bei den Mobilgeräten der Serie DR-135, -235 und -435 sowie dem vorliegenden DJ-596E die Möglichkeit zum Nachrüsten der Module EJ40U bzw. EJ43U. Diese Zusatzbaugruppen beinhalten auf kleinstem Raum neben einem GMSK-Modem und einer eigenen CPU auch einen CVSD. CVSD steht für *Continuous Code Delta Codec* oder, besser gesagt, für eine Funktionseinheit, die eine permanente Analog-/Digital- bzw. Digital-/Analog-Wandlung mit relativ kleiner Bitfehlerrate vollzieht.

Das angesprochene GMSK-Modem (*Gaussian Minimum Shift Keying Modem*) ist ein digitales Modulationssystem unter Nutzung der Gauß-Filter-Methode zur Reduzierung von Nebenaussendungen. Das analoge Sprachsignal wird vom Mikrofon kommend dem CVSD zugeführt und in ein 14 kbps schnelles, digitales Sendesignal umgewandelt.

Die nachgeschaltete CPU der Zusatzbaugruppe verarbeitet dieses zu einer Aussendung gemäß dem öffentlich bekannten Protokoll des ITU TV.32-Standards. Im VCO findet schließlich die Umsetzung in GMSK-Frequenzmodulation statt. So kommt ein konventionelles FM-Signal in der Betriebsart 20F3 zur Aussendung.

Für weiterführende Betrachtungen der Theorie oder zum Nachschlagen von Fachbegriffen empfehle ich die Homepage der ITU [5] bzw. Suchmaschinen im Internet. Beim Stöbern in diesen Quellen stellt sich die Erkenntnis ein, daß GMSK wohl der beste und für den Amateurfunk praktikabelste Kompromiß zwischen Bauteilkosten, Abgleichaufwand, Stabilität und Übertragungsqualität ist. Den verschiedenen Informationen zu dem CVSD ist zu entnehmen, daß die Taktfrequenz der meisten Typen zwischen 8 kbps und 128 kbps variieren kann. Damit steht einer Qualitätssteigerung der übertragenen Sprache aus der Sicht der Samplingrate nichts entgegen.

Der Empfangsweg innerhalb der Gegenstation ist entsprechend umgekehrt. Das GMSK-modulierte Signal wird hinter dem

Demodulator durch das GMSK-Modem geleitet, in der nachgeschalteten CPU protokollseitig aufgearbeitet und dann durch den Codec dekodiert. Das daraus resultierende NF-Signal gelangt über einen weiteren Verstärker an den Lautsprecher.

■ Zulassung

Im Vorfeld meiner Versuche und Tests habe ich mir von der örtlichen Außenstelle der RegTP eine unverbindliche Zusage zur Ausführung der Aussendungen geholt. Grundsätzlich ist die Aussendung wohl auch den deutschen Vorschriften entsprechend, aber sicher ist sicher.

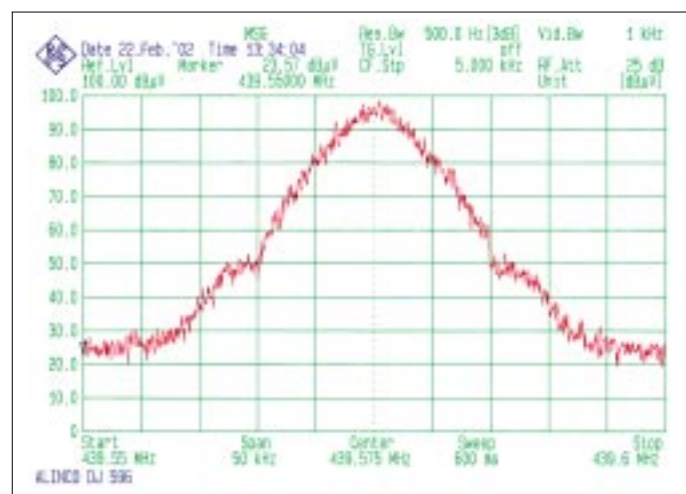


Bild 2:
Auf dem Spektralanalysator präsentiert sich „Digital Voice“ wie ein ganz normales FM-Signal.

Foto/Plot: DG8JZ

Ergänzend ist vielleicht zu sagen, daß diese Betriebsart der Alinco-Geräte beispielsweise in Japan als allgemein gültige Aussendung zugelassen ist. Die Grundlage dieser Zulassung liegt in der öffentlichen Zugänglichkeit des Übertragungsprotokolls.

Auch die modernen Digimodes, wie z.B. PSK31, AX.25, Pactor und so weiter, sind nur deswegen weltweit so verbreitet, weil ihre Protokolle öffentlich zugänglich und für jedermann verfügbar sind. So haben Entwickler und Hersteller eine weltweit einheitliche Basis und müssen keine Eigenentwicklungen nutzen.

Dennoch sind in der zu erwartenden Verbreitungsphase die Konflikte vorprogrammiert. Ich höre schon das laute Geschimpfe auf den Relais, daß jetzt überall „9k6-Packet-Radio“-Signale auftauchen würden oder was das Rauschen denn solle. Jede Art von Verschlüsselung steht dem Grundgedanken des Amateurfunks zunächst einmal entgegen. Basis einer legalen Nutzung ist jedoch die Tatsache, daß jeder, der ein entsprechendes Gerät besitzt, die Kommunikation verfolgen und sich daran beteiligen könnte.

Hier liegt auch der gravierende Unterschied zwischen den Alinco-Geräten und vergleichbaren Funkgeräten aus der Welt der kommerziellen Nutzer bzw. der BOS. Letztere sind teilweise unter dem Gesichtspunkt

maximaler Abhörsicherheit konstruiert und verfügen über einstellbare Parameter zur Verschlüsselung.

Das ist bei Alincos Geräten ausgeschlossen, es findet immer die gleiche Kodierung Verwendung.

■ Praktische Versuche

Interessant erschien mir das Verhalten an der Grenze der Reichweite beziehungsweise beim Auftreten von Flutterfading. Die Testergebnisse waren teilweise recht ernüchternd und zeigen deutlich, daß „Digital Voice“ noch eindeutig in den Kinderschuhen steckt.

Eine digitale Verbindung mit verständlichen Resultaten erschien mir quasi nur als stehende Verbindung möglich zu sein, d.h., der Sender und der Empfänger dürfen währenddessen ihren Standort nicht verändern. Jede Art von Flutterfading im unteren Feldstärkebereich unterbricht die Übertragung.

Die Reaktionszeit des Codecs zur erneuten Demodulation macht eine verständliche Übertragung unmöglich. Ein Umschalten der Betriebsart jenseits der maximalen Reichweite einer digitalen Verbindung brachte trotzdem noch eine einwandfreie FM-Verbindung zustande.

Demnach kann diese Art der digitalen Verbindung auf dem derzeitigen Niveau, wenn überhaupt, nur für die Kommunikation unter Feststationen zum Einsatz gelangen.

Zur Ehrenrettung von Alinco möchte ich feststellen, daß der Hersteller diese neue Art des Amateurfunks auch selbst als „noch in der experimentellen Phase befindlich“ beschreibt.

Die Sendefrequenz der Geräte ließ sich mit einem Scout-Frequenzzähler von Optoelectronics einwandfrei in jeder Betriebsart messen. Ein sicher oberflächlicher Test mit den Geräten in der Nähe von Monitoren und Kassettenrekordern ergab ein gleiches Störverhalten in FM und „Digital Voice“.

Auch bei der digitalen Aussendung weist ein hochwertiger Spektralanalysator ein typisches, gerätebezogenes Einschwingen des Senders aus. Das bedeutet eine eindeutige Identifizierbarkeit des Senders im Störfalle. Details zu diesem Thema TX-Fingerprint findet der Interessierte an verschiedenen Stellen im Web. Mittlerweile gibt es sogar praktikable Lösungen für Soundkartenanwendungen.

Übrigens leuchtet die DCD-LED am 9k6-TNC trotz der akustischen Verwandtschaft der Signale nicht. Die Bandbreite des Sendesignals geht aus Bild 2 hervor. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Aussendung einem FM-Signal in der genutzten Bandbreite entspricht. Einige Kostproben der verschiedenen Klangergebnisse habe ich aufgenommen [5]. Sie lassen sich mit einem einfachen Mediaprogramm anhören.

■ Fazit

Braucht der Amateurfunk in DL so etwas? Diese Frage kann nur die Zeit beantworten. Frequenzökonomisch wären freilich andere Verfahren sinnvoller, da es so keinen Unterschied zu FM gibt.

Bei genauer Betrachtung und Einhaltung der gültigen Empfehlungen zur Nutzung digitaler Betriebsarten gibt es nur ganz wenige Segmente innerhalb des Bandplans, die sich für eine Nutzung eignen. Die spontane Anwendung auf irgendwelchen OV-Frequenzen oder gar Repeatern führt mit Sicherheit zu Irritationen, da den restlichen Nutzern dann nur das „starke Rauschen“ auffallen wird, das eher an 9k6-Packet-Radio erinnert.

Immerhin hat Alinco einen interessanten Vorstoß gewagt und eine neue Technologie für den Experimentalfunk verfügbar gemacht. Schließlich dürfte wohl nicht jeder in der Lage sein, die notwendige Digital-elektronik im Selbstbau herzustellen. Welche Verbreitung die Technik letztlich finden wird, kann ich nicht voraussagen... Aus jetziger Sicht ist mir persönlich der Klang eines SSB-Signals im DX-Verkehr oder eines FM-Funkgeräts auf der OV-Frequenz wesentlich angenehmer.

Zum Glück bietet das Alinco-Gerät dieses ja alles von Hause aus, und niemand muß die Zusatzbaugruppe kaufen, wenn er sie nicht haben möchte.

Literatur

- [1] Alinco Inc.: Alinco Electronics Welcome Page. www.alinco.com
- [2] Theurich, K., DG0ZB: DJ-596E – Alinco rundet Handyfamilie mit Dualbander ab. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 2, S. 123
- [3] FA-Typenblatt: DJ-596E; VHF/UHF-Dualband-FM-Handy. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 1, S. 55–56
- [4] Maas-Elektronik: Homepage. www.Maas-elektronik.com
- [5] Vogels, H., DG8JZ: DigitalVoice. www.dg8jz.de/HAM-Radio/DigitalVoice/digitalvoice.html